NERG 1920/1980

tijdschrift van het

nederlands elektronica- en radiogenootschap

deel 45 - nr. 1 - 1980

nederlands elektronica- en radiogenootschap

Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap
Postbus 39, Leidschendam. Gironummer 94746 t.n.v.
Penningmeester NERG, Leidschendam.

HET GENOOTSCHAP

Het Genootschap stelt zich ten doel in Nederland en de Overzeese Rijksdelen de wetenschappelijke ontwikkeling en de toepassing van de elektronica en de radio in de ruimste zin te bevorderen.

Lidmaatschap

Voor lidmaatschap wende men zich tot de secretaris. Het lidmaatschap staat -behoudens ballotage- open voor academisch gegradueerden en hen, wier kennis of ervaring naar het oordeel van het bestuur een vruchtbaar lidmaatschap mogelijk maakt. De contributie bedraagt fl. 55,--.

Studenten aan universiteiten en hogescholen komen bij gevorderde studie in aanmerking voor een junior-lidmaatschap, waarbij 50% reductie wordt verleend op de contributie. Op aanvraag kan deze reductie ook aan anderen worden verleend.

HET TIJDSCHRIFT

Het tijdschrift verschijnt zesmaal per jaar. Opgenomen worden artikelen op het gebied van de elektronica en van de telecommunicatie.

Auteurs die publicatie van hun wetenschappelijk werk in het tijdschrift wensen, wordt verzocht in een vroeg stadium kontakt op te nemen met de voorzitter van de redactie commissie.

De teksten moeten, getypt op door de redactie verstrekte tekstbladen, geheel persklaar voor de offsetdruk worden ingezonden.

De abonnementsprijs van het tijdschrift bedraagt f 55,--. Aan leden wordt het tijdschrift kosteloos toegestuurd.

Tarieven en verdere inlichtingen over advertenties worden op aanvrage verstrekt door de voorzitter van de redactiecommissie.

DE EXAMENS

De door het Genootschap ingestelde examens worden afgenomen in samenwerking met de "Vereniging tot bevordering van Elektrotechnisch Vakonderwijs in Nederland (V.E.V.)". Het betreft de examens:

a. op lager technisch niveau: "Elektronica monteur N.E.R.G.";
b. op middelbaar technisch niveau: "Middelbaar Elektronica technicus N.E.R.G.".

Voor deelname, inlichtingen omtrent exameneisen, reglement, en uitgewerkte opgaven wende men zich tot het Centraal Bureau van de V.E.V., Barneveldseweg 39, 3862 PB Nijkerk; tel. 03494 - 4844.

ONTWERPEN VANUIT ERGONOMISCH PERSPECTIEF!

Dr. J.A. Landeweerd
Technische Hogeschool Eindhoven, Afdeling der Bedrijfskunde

Samenvatting van een lezing, gehouden voor het N.E.R.G. t.g.v. de tentoonstelling "Het Instrument" in de R.A.I. Amsterdam, September 1979.

A method for designing man-machine systems from an ergonomic poit of view is outlined and illustrated by the design of a coffee-automate.

1. INLEIDING

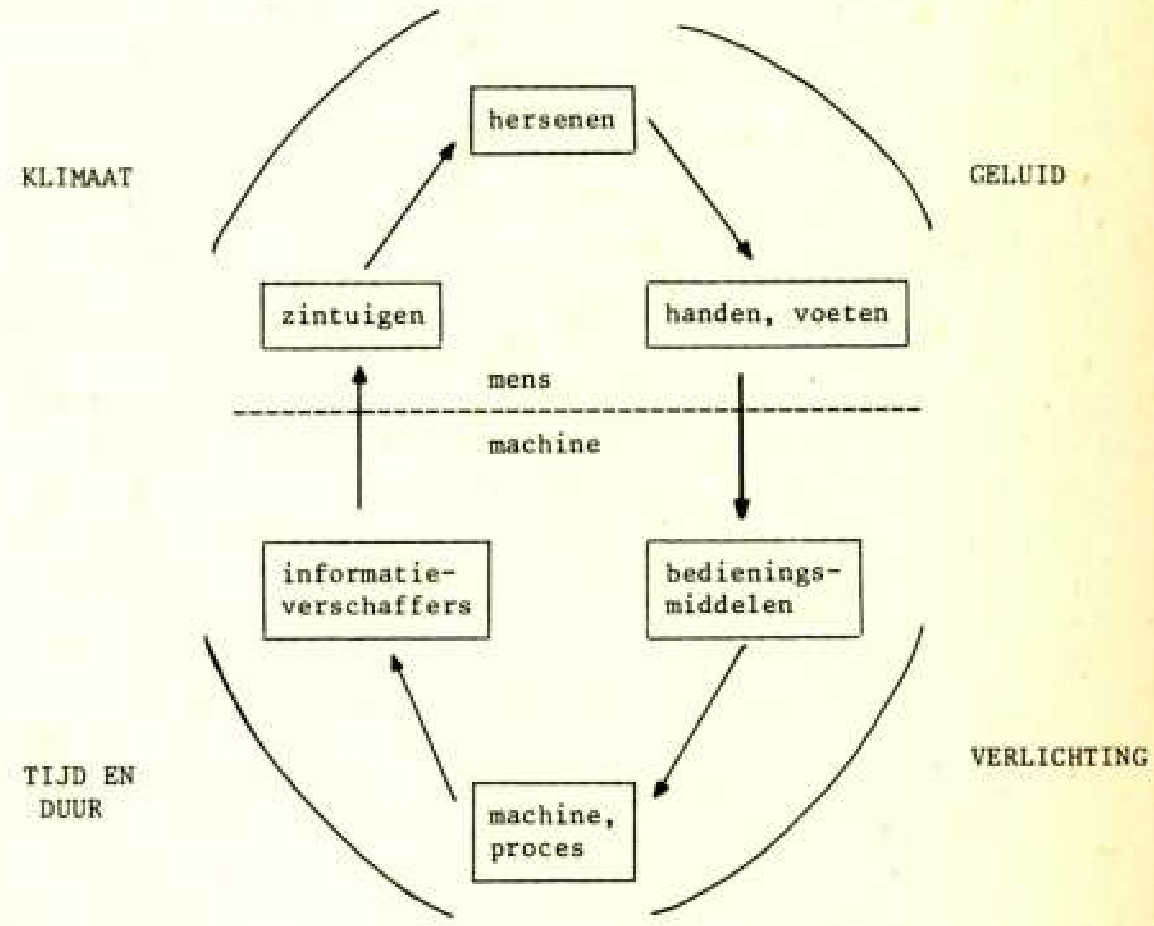
In de relatie van de mens tot zijn technische omgeving zijn in de loop der jaren nogal wat veranderingen opgetreden. Hulpmiddelen voor de mens, zoals gereedschappen, apparatuur en instrumenten worden tegenwoordig niet meer door de gebruiker zelf gemaakt. Dat is één van de redenen, dat ze te vaak niet of niet genoeg aan hem zijn aangepast. Zorgde de timmerman er vroeger wel voor dat zijn gereedschap op hem was afgestemd (letterlijk "handzaam" was, goed in de hand lag: hij was immers vaak ontwerper, maker en gebruiker tegelijkertijd!), tegenwoordig spreekt het niet meer vanzelf dat zijn hulpmiddelen hem goed "liggen". Er is dan ook sinds ongeveer 1945 een vakgebied ontstaan, de ERGONOMIE, dat zich specifiek richt op de afstemming van technische "maaksels" op de kenmerken van de mens:

- anatomische (hoe zit hij structureel in elkaar?)
- antropometrische (welke maten heeft hij?)
- (arbeids-)fysiologische (hoe werkt hij functioneel?)
- psychologische (welke informatie kan hij verwerken; hoe is hij gemotiveerd; hoe denkt hij?).

2. HET MENS-MACHINE SYSTEEM

In de ergonomie staat centraal het zgn. "mens-machine systeem". Onder "machine" wordt in brede zin veelal ook verstaan:
- gereedschap; hulpmiddel
- instrument; apparaat
- produkt; gebruikersvoorwerp
- produktiesysteem; taak.

In fig. 1 is een schematische voorstelling van zo'n mens-machine systeem weergegeven:



Figuur 1. Schematische voorstelling van het mens-machine systeem.

Enkele toelichtingen:

1. Informatieverschaffers (displays): Visuele, auditieve of tactiele (zoals meters, lampjes; bellen, zoemers, spraak; vorm van knoppen en handles)
2. Zintuigen: Ogen, oren en tastzin zijn de belangrijkste.
3. Hersenen: Op grond van in het geheugen opgeslagen informatie en strategieën en beïnvloed door capaciteiten en behoeften wordt via de zintuigen binnengekomen informatie verwerkt en worden beslissingen genomen.
4. Handen, voeten: Met onze handen en voeten geven wij informatie af aan de machine (bediening).
5. Bedieningsmiddelen (controls): Via knoppen, stuurwielen, handles, pedalen etc. handelen wij t.a.v. de machine.
6. Fysische omgeving. Een mens-machine systeem funktioneert in een fysische omgeving. Klimaat (temperatuur, vochtigheid, tocht), geluid (c.q. lawaai), licht en aspecten van tijd en duur (ploegendienst, dag- en nachtritme) beïnvloeden de mens.

3. ONTWERPEN VANUIT ERGONOMISCH PERSPECTIEF

Daar de ergonomie over de afstemming van mens en machine veel gegevens via research en praktijk heeft verzameld, lijkt het tijd, dat van deze informatie in een zo vroeg mogelijk stadium van ontwerp van technische systemen gebruik wordt gemaakt. Men onderscheid in de ergonomie wel:

- Curatieve ergonomie: Na analyse van bestaande mens-machine systemen worden fouten gesignaleerd en evt. verbeterd. Daar echter het achteraf verbeteringen aanbrengen vaak duur en technisch problematisch is, betekent dit veelal dat slechts aan de marge wordt gewerkt.
- Preventieve ergonomie: Beter is het reeds in de ontwerpfase ergonomische-, menskundige kennis in te bouwen.

In het volgende geven wij de fasen waaruit zo'n ontwerp-aanpak van mens-machine systemen vanuit een ergonomische optiek bestaat. Wij illustreren de aanpak met een eenvoudig voorbeeld. Dit voorbeeld betreft het ontwerp van een koffie-automaat.

Wij geven in fig. 2 in verkorte vorm de fasen weer.

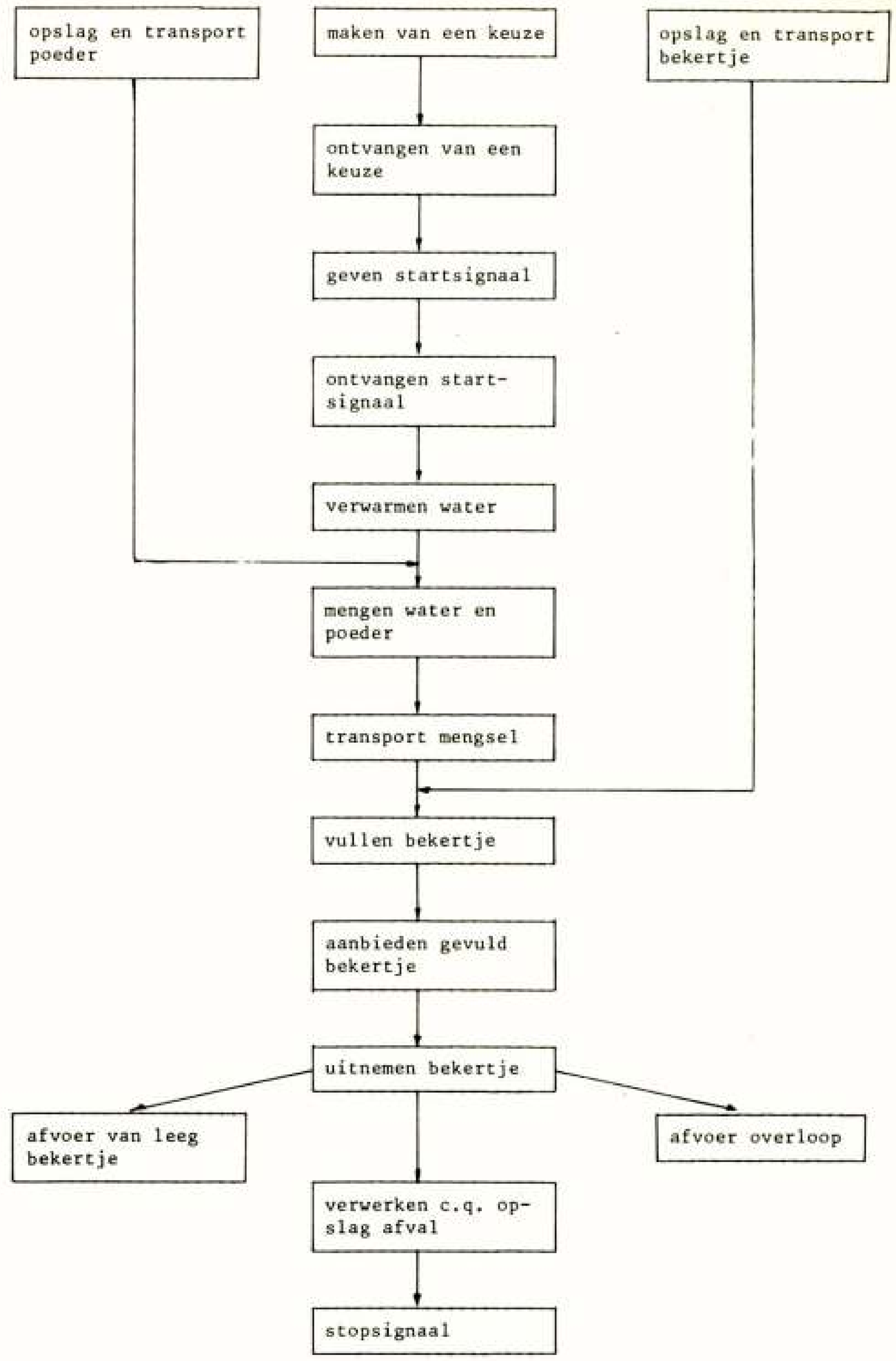


Figuur 2. Fasen bij het ontwerpen van mens-machine systemen

3.1. Doelstelling. De eerste fase bestaat uit het formuleren van de doelstelling van het te ontwerpen mens-machine systeem (let wel: er wordt een mens-machine systeem ontworpen en niet een machine!). In het geval van de koffie-automaat luidde deze: "Het leveren van voor konsumptie geschikte warme dranken, zoals koffie, thee en chocolademelk, naar keuze met suiker en/of melk in verschillende hoeveelheden".

3.2. Systeemtaken. Vervolgens worden de systeemtaken onderscheiden. In fig. 3 zijn deze weergegeven.

3.3. Gebruikerseisen en omgevingseisen. Men gaat de fysieke en psychologische kenmerken van de gebruikerspopulatie na (bv. gezichtsvermogen, i.c. kleurenblindheid; intelligentie; fysieke capaciteiten; maten etc.). Ten aanzien van de omgeving gaat men bv. na: lichtsterkte, temperatuurseisen.



Figuur 3. Systeemtaken.

3.4. Toewijzing systeemtaken. De derde fase is een essentiële. Wij wijzen nu de diverse systeemtaken toe aan mens of machine. Soms is de keuze simpel (bv. een staalplaat transporteren laat je niet door de mens doen), vaak echter dient men af te wegen. Criteria om te beslissen zijn:

- Wie kan het beter, prettiger, sneller?
- Wat kost meer, mens of machine?
- Doet de mens menswaardige activiteiten; is wat hem wordt toegewezen interessant, niet te zwaar, prettig?

Zo zal de mens als consument zijn behoefte bepalen; daarom wordt het maken van een keuze aan de mens toegewezen. Taken die veel nauwkeurigheid vereisen en monotoon of niet-kreatief zijn, worden aan de machine toegewezen, dus alle opslag en transport.

3.5. Hardware specifikatie. Op grond van de doelstellingen en daaruit voortvloeiende eisen zijn een aantal specificaties opgesteld (bv. t.a.v. ingrediënten en de opslag daarvan etc.).

3.6. Mens-specificaties. Na bepaling van het optimale waarnemingsveld en bedieningsvlak voor mensen met verschillende afmetingen en op verschillende af-

standen is gekozen voor een bepaalde opstelling van informatieverschaffers en bedieningsmiddelen.

3.7. Interface. Er wordt beslist over vorm van de informatieverschaffing (bv. lettertype en -grootte, kleur, contrast etc. en symbolen en tekens). Ergonomische handboeken geven op vele punten ter zake doende informatie. Ook de vorm en werking van bedieningsmiddelen wordt uit ergonomische bevindingen afgeleid.

3.8. Alternatieven toetsen. Op grond van het voorafgaande worden een aantal mogelijk ontwerpen van hout, schaal 1:1 gemaakt. Men noemt dergelijke modellen wel: "mock-ups". Na toetsing in een experimentele opzet met als kriteria bedieningstijd, aantal fouten en subjectieve waardering van de gebruiker kan besloten worden, welke uitvoering het meest geschikt is.

4. CONCLUSIES

Een aanpak in de geest zoals hierboven omschreven heeft de volgende kenmerken:

1. Er wordt een mens-machine systeem c.q. een mens-instrument systeem ontworpen (geen machine of instrument alleen).
2. Mens en machine krijgen de voor elk meest passende systeemtaken toebedeeld: Er wordt tijdens het ontwerp rekening gehouden met de typisch-menselijke eigenschappen.
3. Door tussentijdse evaluaties (denk aan mock-ups en prototypen) worden vroegtijdig nog resterende problemen gesignaleerd.
4. Door deze evaluaties worden de gebruikers bij het nieuwe systeem betrokken.
5. Daar training reeds tijdens het ontwerp en de ontwikkeling kan plaatsvinden wordt tijd bespaard.

Voorwaarden voor het slagen van een dergelijke aanpak zijn o.a.:

1. Er moet flexibiliteit aan de technische kant zijn: Als daar alles vastligt valt er niets aan te passen aan de mens.
2. Ontwerpers moeten weet hebben van ergonomische principes en bevindingen, maar ook: ergonomen en menskundigen moeten bereid zijn bij het ontwerpen mee te denken.
3. Men moet kennis bezitten over wat mens en machine aan mogelijkheden en beperkingen bezitten.

Voordracht gehouden op 26 september 1979 in het RAI-gebouw te Amsterdam, tijdens een gemeenschappelijke vergadering van het NERG (nr. 281) en de Benelux Sectie IEEE.



SECTIE TELECOMMUNICATIETECHNIEK, KIvI
NEDERLANDS ELEKTRONICA- EN RADIOGENOOTSCHAP
(284ste werkvergadering)
GENOOTSCHAP VAN INGENIEURS DER PTT



UITNODIGING

voor de lezingendag op **vrijdag 16 november 1979** in het **PTT-Vergadercentrum Telefoondistrict Utrecht, Burg. Fockema Andreaelaan 15 te Utrecht.**

Thema: VERKEERSAFWIKKELING IN TELEFOONNETTEN.

PROGRAMMA



9.30 uur:	Ontvangst, koffie.
10.00 uur:	**IR. W. VAN EIJK** (PTT): TELEFOONVERKEER EN TELEFOONNET.
10.30 uur:	**DRS. J. DE BOER** (PTI): VERKEERSAFWIKKELING BINNEN CENTRALES.
11.15 uur:	Pauze.
11.45 uur:	**IR. A. K. BLAAUW** (PTT): OPBOUW EN DIMENSIONERING VAN HET TELEFOONNET.
12.30 uur:	Lunch.
14.00 uur:	**IR. R. VAN DER VEN** (PTT): NETWORK MANAGEMENT.
14.45 uur:	Pauze.
15.15 uur:	**IR. C. J. H. VAN DEN BERG** (PTT): INTERNATIONALE VERKEERSAFWIKKELING.
16.00 uur:	Discussie.



Bijzonderheden:

Aanmelding dient te geschieden vóór 8 november 1979 door inzending van aangehechte kaart, ingevuld en gefrankeerd met een postzegel van 40 cent.
De kosten van de lunch bedragen *ƒ* 9,50 en dienen vóór 6 november 1979 te zijn overgemaakt op postrekening 2389759 ten name van de heer Ir. J. T. A. Neessen te Woerden, onder vermelding van: „verkeersafwikkeling".

Namens de samenwerkende verenigingen,
IR. B. L. DE GOEDE, secretaris Sectie Telecommunicatietechniek, KIvI.

Leidschendam, oktober 1979.



BASISERGONOMIE

Dr.Ir. F.L. van Nes
Instituut voor Perceptie Onderzoek
Postbus 513, 5600 MB Eindhoven

Basic ergonomics. Research into human capacities and limitations when using all types of apparatus made by man provides the data that form the basis of ergonomics. Anthropometry, physiology, psychology and linguistics are among the sciences that can be used for such research. Examples are given of how these sciences are applied in ergonomics, in the design of roadside emergency telephones and the design of segmented numeral displays, and in assessing the relative ease of using analogue versus digital watches.

De basis van de ergonomie wordt gevormd door de resultaten van onderzoek naar de menselijke mogelijkheden en beperkingen in relatie tot door die mens vervaardigde apparatuur. Bij dit onderzoek kan gebruik worden gemaakt van kennis en methoden uit een aantal wetenschappen, zoals de anthropometrie, fysiologie, experimentele psychologie en taalkunde. Dikwijls is echter geen kennis beschikbaar die van toepassing is op het gebruik van de betreffende apparatuur; dan moet de ergonoom zulk anthropometrisch of psychologisch onderzoek zelf uitvoeren.

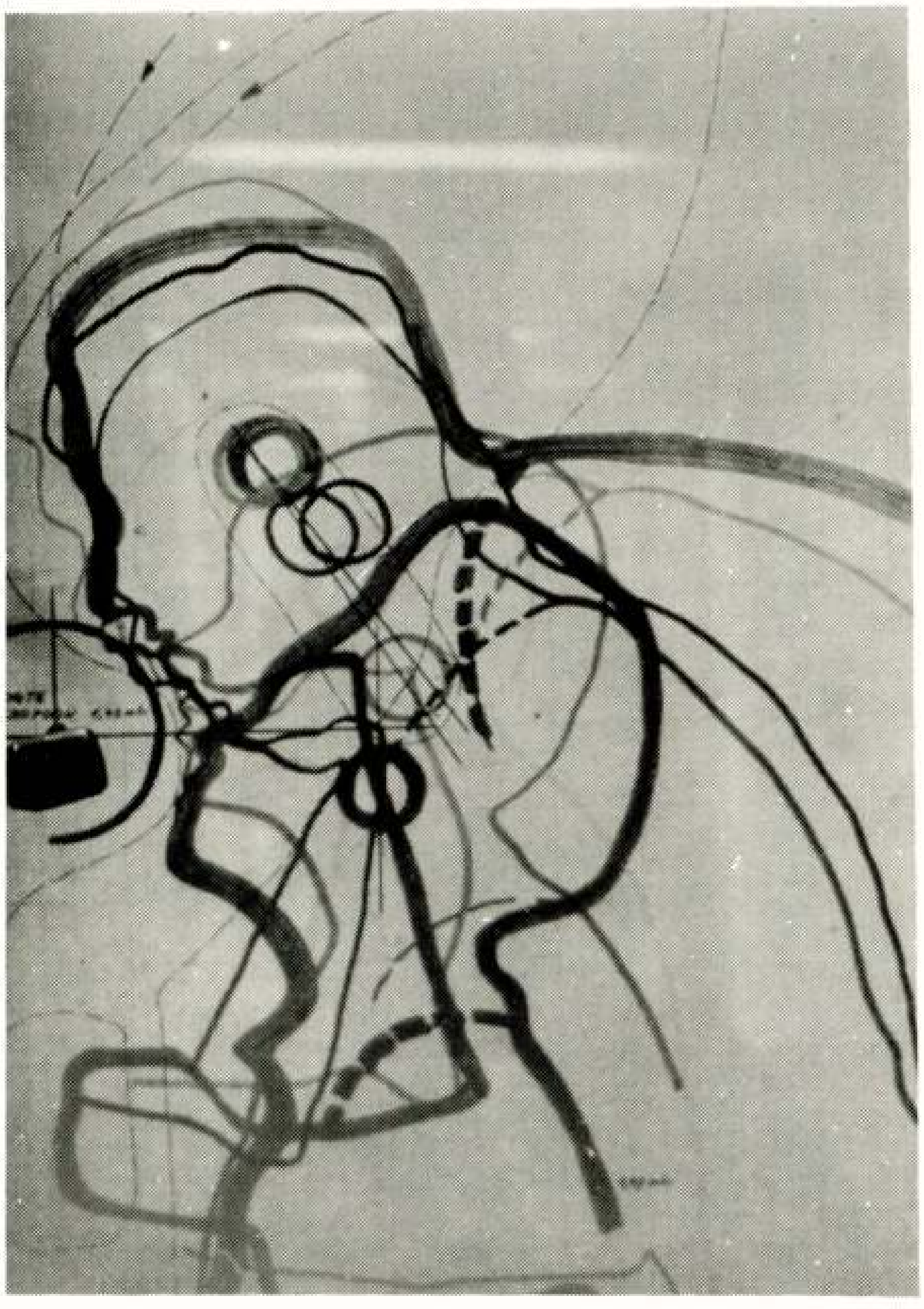


Fig. 1: Omtrekken van de schaduwen van een kleine vrouw (1,46 m), een lange man (2,05 m) en mensen met lengtes daar tussenin, bij het spreken in een gesimuleerde praatpaalmicrofoon.

Anthropometrisch onderzoek is in het Instituut voor Perceptie Onderzoek bijv. gedaan in de ontwerpfase van de praatpalen, die nu langs alle Nederlandse autowegen zijn opgesteld. In verband met het veronderstelde vandalisme van weggebruikers of anderen mochten geen telefoonhoorns of dergelijke, via kabels met de praatpaal verbonden onderdelen worden gebruikt. Dit betekende een vaste montage van microfoon en luidsprekers, die echter toch door alle automobilisten, van zeer klein tot zeer lang, moesten kunnen worden gebruikt - ook bij veel verkeerslawaai. Om dit te kunnen realiseren is een microfoonhoogte gekozen van 1,43 m, d.w.z. nog bereikbaar voor zeer kleine mensen; lange weggebruikers moeten zich dan voorover buigen om op voldoend korte afstand tot de microfoon te kunnen komen. Het bleek mogelijk te zijn op een even eenvoudige als doeltreffende wijze na te gaan hoe mensen van verschillende lengte de microfoon naderden, door verscheidene posities van hun schaduw in een evenwijdige lichtbundel vast te leggen op een vel transparant papier. In figuur 1 is het resultaat van deze techniek te zien. Aan de diverse posities van oren, schouders en hoofd konden vervolgens de binnencontouren van de praatpaal en de plaats van de luidsprekers worden ontleend (zie ook Bleileven, 1969).

Fysiologisch onderzoek, zoals naar hartslagfrequenties en zuurstofverbruik, komt vooral voor in de zg. productie-ergonomie, dat is die tak van de ergonomie waarin getracht wordt het werken met machines in fabrieken in ergonomisch opzicht te optimaliseren. Maar ook bij de bepaling van vorm, afmeting en afwerking van, bijvoorbeeld, draaiknoppen spelen fysiologische criteria een rol: kan het benodigde draaimoment zonder grote spierinspanning en zonder dat een pijnsensatie wordt veroorzaakt door scherpe knopranden, worden geleverd door alle potentiële gebruikers?

Dat ook de taalkunde (in ruime zin) een belangrijke bijdrage kan leveren tot een gemakkelijke gebruikswijze blijkt recentelijk vooral bij apparatuur met spraak als input- en/of output medium. Veel langer is al bekend dat

onduidelijke gebruiksaanwijzingen, gedrukt of aangebracht op datgene wat gebruikt moet worden, aanleiding kunnen geven tot komische of ernstige misverstanden (Chapanis, 1965).

Psychologisch onderzoek kan uitsluitsel geven over hetgeen zich afspeelt wanneer iemand een meetinstrument waarneemt en de waargenomen waarde onthoudt of verder verwerkt. Bij het consulteren van een tijdmeetinstrument zoals een horloge, bijv. om te zien of er nog voldoende tijd is om koffie te drinken vóór een bepaalde trein vertrekt, gaat het vaak om een verschilbepaling. Het gemak nu waarmee een dergelijk verschil bepaald kan worden hangt af van het type tijdaanduiding: analoog of digitaal. Zo blijkt het verschil tussen twee digitaal gerepresenteerde tijden 2 maal zo snel en met een aanzienlijk kleinere kans op fouten te kunnen worden bepaald als het verschil tussen twee analoog gerepresenteerde tijden, of tussen één analoog en één digitaal weergegeven tijd (Van Nes, 1972).

Bij meetinstrumenten met een digitale weergave van de gemeten grootheden is het uiteraard van belang de betreffende cijferconfiguraties zó uit te voeren dat er een minimale kans op foutieve waarneming is - ook onder moeilijke kijkcondities. Voor de nu alom gebruikte zeven-segment cijfers is de kans op waarnemingsfouten waarschijnlijk iets groter dan voor conventionele cijfers, doordat de verschillende segmentcijfers meer op elkaar lijken: het is dus de moeite waard segmentconfiguraties te ontwerpen die tot een minimale cijferverwarring leiden. Overigens moeten de resulterende cijfers bovendien acceptabel zijn in termen van gelijkenis met de cijfervormen waarmee mensen vertrouwd zijn.

In een onderzoek bleek dat er verband is tussen de kans dat een zeven-segment cijfer wordt verward met een ander cijfer en het aantal segmenten waarin het aangeboden en het in plaats daarvan waargenomen cijfer verschillen (Bouma en Van Nes, 1978). Op grond van de experimentele gegevens is het mogelijk om onderscheid te maken tussen segmenten die meer en die minder belangrijk zijn voor een correcte waarneming. In figuur 2, een voorstel voor verbeterde cijferconfiguraties, zijn de belangrijke segmenten wat breder en/of langer uitgevoerd dan de andere segmenten.

Er is bij meetinstrumenten, naast

- het waarnemen van de gemeten waarde,

over het algemeen bovendien sprake van

- het maken van een of andere verbinding tussen meetobject en -instrument, en
- het instellen van een aantal regelorganen op het instrument.

Bij het ontwikkelen van een nieuw meetinstrument kan de ergonomie in principe een bijdrage leveren tot alle drie bovenstaande gebieden. Deze bijdrage tot het verhogen van de bedienbaarheid en dus bruikbaarheid, van het meetinstrument of enig ander apparaat, kan zelfs groot zijn - mits de ergonoom al in de ontwerpfase van een apparaat de gelegenheid krijgt zijn specifieke expertise in te brengen.

Literatuur

- Bleileven, H.J. Silhouette projection method for ergonomical design. Eindhoven: Institute for Perception Research, IPO Annual Progress Report no. 4, 109-111, 1969.
- Bouma, H. en Van Nes, F.L. De leesbaarheid van lijnsegmentcijfers op displays. Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie en haar Grensgebieden, 33, 289-303, 1978.
- Chapanis, A. "Words, words, words". Human Factors, 7, 1-17, 1965.
- Van Nes, F.L. Determining temporal differences with analogue and digital time displays. Ergonomics, 15, 73-79, 1972.



Fig. 2: Voorstel voor verbeterde zeven-segment cijferconfiguraties.

Voordracht gehouden op 26 september 1979 in het RAI-gebouw te Amsterdam, tijdens een gemeenschappelijke vergadering van het NERG (nr. 281) en de Benelux Sectie IEEE.

VISUELE ERGONOMIE EN INSTRUMENTEN

H.J. Leebeek
Instituut voor Zintuigfysiologie TNO

Visual ergonomics and instruments. In man-machine interfaces instruments are very important. Visual ergonomics can be based partly on existing experience and recommendations on lighting and partly on other data about visual properties of the eye and visual system. It enables us to build good visual working environments. Rules of thumb can be given for recommended contrasts, visual acuity, critical details of the visual task and colours. Difficulties for older people are described in order to prevent these people from having to work in situations not suited for them.

1. Inleiding

De ergonomie houdt zich bezig met de raakvlakken tussen mens en machine of, zo men wil, tussen mens en technisch proces. De in Figuur 1 geschetste cyclus: waarnemen - verwerken/beslissen - handelen - effektueren - opnieuw waarnemen - enz. bevat twee van zulke raakvlakken: één bij de "input" en één bij de "output" van de machine.

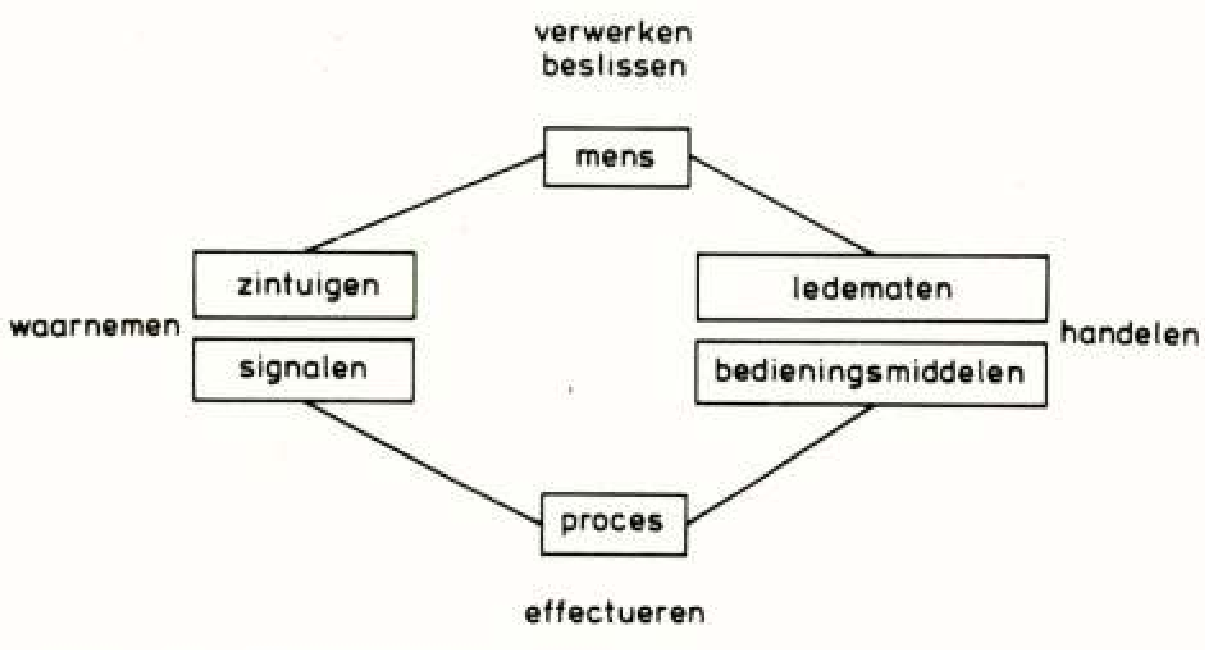


Fig. 1 De mens-machine cyclus.

Bij een verhandeling over de visuele ergonomie zou men gemakkelijk in de verleiding kunnen komen om slechts te letten op de uitgangskant van de machine. Ook bij de "input", aan de handelingskant, blijven echter veel visuele aspekten dringend om aandacht vragen.

Visuele ergonomie heeft ook te maken met de wisselwerking tussen oogtaak en verlichting. Voor een goed begrip hiervan is het nodig om summier enkele lichttechnische begrippen aan te geven.

De *verlichtingssterkte* (E) in lux is een maat voor de op een oppervlak vallende hoeveelheid licht. De *luminantie* (L) in candela/m^2 is een maat voor het van een oppervlak komende licht.
De *diffuse reflektiefaktor* (R_d) geeft aan welk deel van het opvallende licht door een oppervlak (diffuus) wordt teruggestraald.
De relatie tussen E, L en R_d is

$$L = \frac{E}{\pi} \cdot R_d$$

De *spiegelende reflektiefaktor* R_{sp} geeft de verhouding tussen de luminantie van een objekt zoals die in een spiegelend oppervlak wordt gezien (L_{sp}) en de echte luminantie van dat objekt (L).
In formule:

$$R_{sp} = \frac{L_{sp}}{L}$$

De verbanden tussen de fakoren die bij de wisselwerking oogtaak - verlichting een rol spelen zijn in het algemeen nogal ingewikkeld. Niettegenstaande dit, of misschien zelfs juist daarom, is het nuttig een aantal vuistregels te geven die bij het inrichten van werkplekken toegepast kunnen worden. Men moet bij het gebruiken van zulke vuistregels uiteraard wel bedacht zijn op het globale karakter ervan: overschrijding van in vuistregels gegeven begrenzingen wil niet zeggen dat automatisch slechte werkplekken zullen ontstaan. Wel kan gesteld worden dat zulke overschrijdingen des te meer kans zullen geven op ergonomisch onjuiste werkplekken naarmate de begrenzingen meer en vaker zullen worden overschreden.

De vuistregels komen voor een groot deel ook voor in de ontwerp Aanbevelingen voor Binnenverlichting zoals deze in mei 1979 op een kongresdag van de Ned. Stichting voor Verlichtingskunde werden besproken.

2. Adaptatieniveau

De waarnemingsmogelijkheid voor een visuele taak wordt bepaald door het adaptatieniveau van het oog: het oog stelt zich in op een gemiddelde van alle luminanties

die zich in het gezichtsveld bevinden.
De invloed van de verschillende luminanties is des te groter naarmate de gezichtsvelddelen groter zijn en naarmate ze langduriger en vaker bekeken worden.

Het is moeilijk een goede en praktisch bruikbare methode te vinden voor de berekening van het adaptatieniveau van het oog. Daarom komt bijv. in de ontwerp Aanbevelingen voor Binnenverlichting van de Ned. Stichting voor Verlichtingskunde (1979) een grafiek voor met aanbevolen verlichtingssterkten (Figuur 2). Ook dit is eigenlijk een simplificerende vuistregel, die slechts mag worden gebruikt met inachtneming van allerlei andere begrenzingen zoals die voor luminantieverhoudingen e.d.
In paragraaf 8 wordt een nadere uitleg gegeven van deze Figuur 2.

3. Luminantieverhoudingen in het gezichtsveld

Wanneer twee luminanties gelijktijdig in het gezichtsveld aanwezig zijn is de verhouding van de luminanties een bruikbare maat voor het schatten van de kontrasten die men bij het waarnemen van de luminanties ervaart. De Tabel I geeft een overzicht van wat de verschillende luminantieverhoudingen in de praktijk betekenen.

Verhouding luminanties $\frac{L_1}{L_2}$	subjektieve kontrastindruk
1	geen
3	goed
10	hoog
30	te hoog
100	veel te hoog

Tabel I: Kontrastindruk tengevolge van bepaalde luminantieverhoudingen.

Ter voorkoming van te grote verschillen tussen de gezichtsvelden geldt dan ook voor de luminanties in het gezichtsveld:
lum. eigenlijke oogtaak : lum. direkte omgeving : lum. perifere omgeving = 10 : 3 : 1
of eventueel 1 : 3 : 10.
Daarmee wordt voorkomen dat er details verdwijnen òf in te heldere òf in te donkere delen van het gezichtsveld.

4. Kontrasten binnen de oogtaak

Het gestelde voor de luminantieverhoudingen in het gehele gezichtsveld geldt ook voor de kontrasten binnen het centrale deel van het gezichtsveld waar zich de eigenlijke oogtaak bevindt.
Ook hier wordt aanbevolen om de luminantieverhoudingen tussen bijv. symbool en achtergrond niet kleiner dan 3 en niet groter dan 10 te laten zijn: beneden 3 is er een te zwak kontrast, boven 10 is er een grote kans op te sterk kontrast.

Voor drukwerk blijkt de luminantieverhouding ca. 7 te bedragen: het witte papier is 7 maal zo helder dan de zwarte drukletters. Voor sommige displays als beeldschermen kan de luminantieverhouding gemakkelijk, maar niet terecht, veel hoger zijn, bijv. 100.

5. Kritische details - leesbaarheid tekst

Het kleinste detail dat nog waarneembaar moet zijn, wil men de taak goed kunnen uitvoeren wordt het kritische detail genoemd.
Aangenomen dat de kontrasten (luminantieverhoudingen) binnen de oogtaak goed zijn geldt (voor 95% van de populatie, zie paragraaf 6) voor de kritische details een aanbevolen minimumgrootte van 2 boogminuten. (De hoekmaat 2 boogminuten komt overeen met 2 mm, waargenomen op een afstand van 3 meter.)

Symbolen als letters en cijfers bezitten in de hoogte ongeveer 5 kritische details. De minimale symboolhoogte moet dus bedragen 5 × 2 boogminuten = 10 boogminuten, wat neerkomt op de verhouding

$$\frac{\text{hoogte symbool}}{\text{waarnemingsafstand}} = \frac{1}{300}$$

Een gemiddeld symbool heeft in de breedte slechts 3 kritische details. Brede symbolen als de W en de M bezitten er meer en smalle als de I minder. Voor het gemiddelde symbool blijkt in de praktijk dan ook een minimale verhouding te gelden voor de breedte/hoogte verhouding:

$$\frac{\text{breedte symbool}}{\text{hoogte symbool}} = 0,6$$

De aanbevolgen hoogte van 1/300 maal de kijkafstand zou nog wat verminderd mogen worden als bijv. het woordbeeld zo duidelijk is, dat het niet nodig is alle letters apart goed leesbaar te laten zijn. Bij lopende tekst is zoiets meestal het geval. Men neemt in zulke gevallen dan wel eens de verhouding 1/500. Zodra echter koderingen gebruikt worden blijft de verhouding 1/300 aanbevolen.

6. Gezichtsvermogen

De in paragraaf 5 aangegeven detailgrootte van 2 boogminuten is gebaseerd op de gezichtsscherpte die bij

ca. 95% van de bevolking tenminste aanwezig is.

De gezichtsscherpte (visus) wordt gekarakteriseerd door een getal: visus 1 wil zeggen dat een detail van 1 boogminuut nog kan worden gezien, visus 2 behoort bij een detail van 0,5 boogminuten. De aanbevolen kritische detailgrootte van 2 boogminuten behoort bij een visus = 0,5.
In formule $v = \frac{1}{d}$ (d in boogminuten).

Het is opvallend, dat veel mensen een betere gezichtsscherpte zouden kunnen hebben dan waar ze gewoonlijk genoegen mee nemen. Men heeft bijv. bezwaren tegen het gebruik van een bril, of heeft nog niet in de gaten dat men een bril nodig heeft.
Vooral oudere personen hebben een goede optometrische begeleiding nodig. Zij hebben immers te maken met een in de tijd verminderend akkommodatievermogen en zullen daardoor vaak een leesbril hebben die "achterloopt". Een goede oogzorg voor deze kategorie mensen is o.i. dringend nodig.

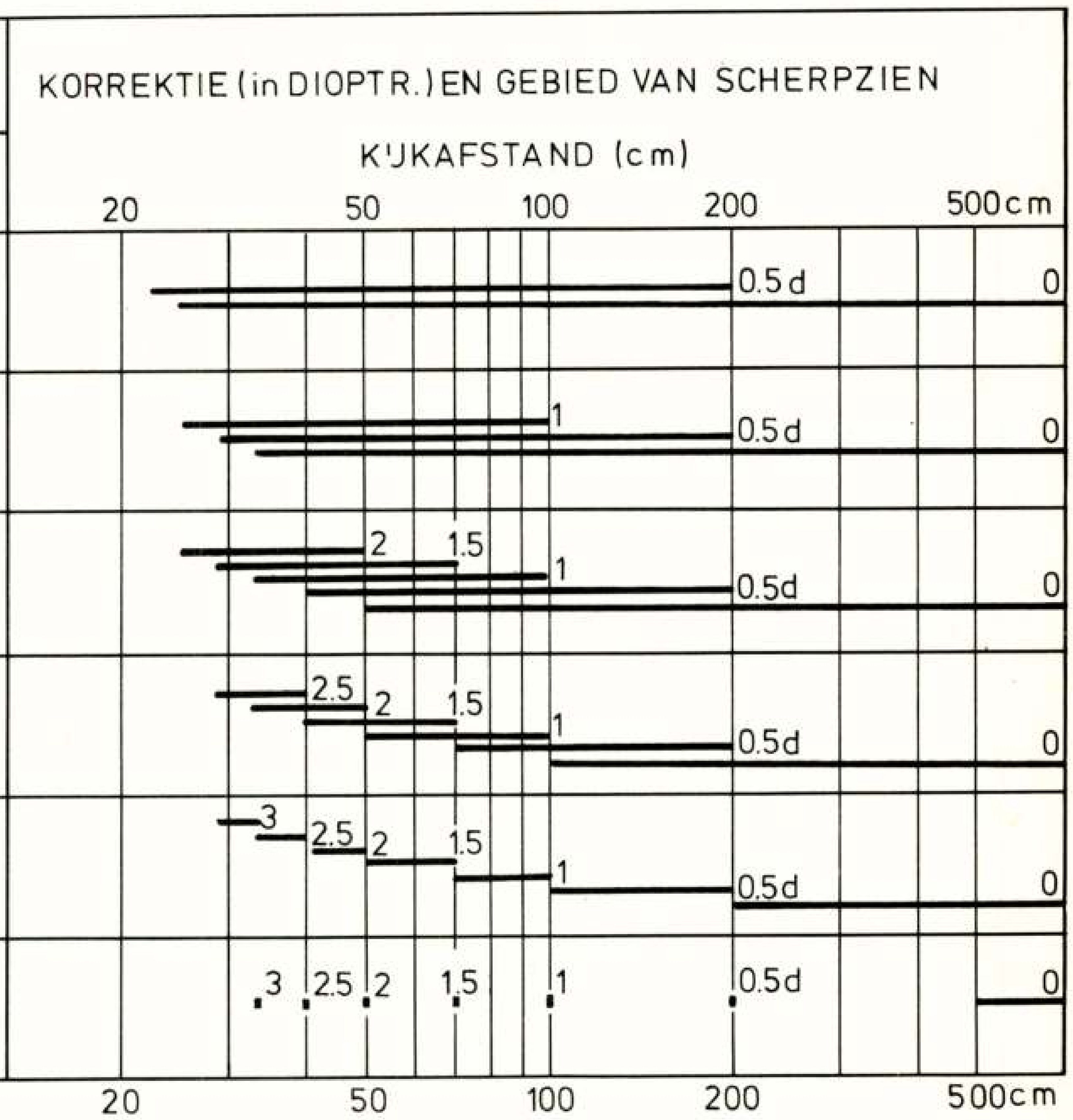
Tabel II geeft een overzicht van de kijkafstanden die men met diverse oogkorrekties voor de verschillende leeftijden nog ter beschikking heeft.
Er is uitgegaan van gemiddelden voor de verschillende leeftijdsgroepen. De individuele waarden kunnen aanzienlijk van deze gemiddelden afwijken en de tabel mag dan ook niet als recept worden gehanteerd.
In de kolom representatief is de akkommodatiebreedte in dioptrieën aangegeven die men in de betreffende leeftijdsgroep nog ter beschikking heeft. Voor langdurig visueel werk is het echter gewenst om wat minder inspanning van het oog te eisen, de waarden moeten in dit geval met 1 dioptrie worden verminderd.
De aldus verkregen afstanden waarop men met een bepaalde leeskorrektie nog scherp kan zien zijn in de tabel door horizontale lijnstukken aangegeven.

Bijv.: in de groep van 50-55-jarigen zal men met een leeskorrektie van 1 dioptrie scherp kunnen zien van 50 cm tot 1 meter. Met 1,5 dioptrie kan men vanaf 40 cm nog scherp zien, maar alles wat verder is dan 70 cm wordt weer onscherp gezien.

Bij de opstelling van instrumenten moet men rekening houden met de beperkingen van de zichtafstan-

Tabel II: Overzicht van de gemiddeld bij de mens aanwezige akkommodatiebreedte, de daarbij behorende afstanden waarop men nog scherp kan instellen en de korrektie die boven de reeds toegepaste korrektie voor bij- of ver-ziendheid benodigd is om over bepaalde afstandstrajekten scherp te kunnen zien. N.B. Deze figuur kan niet als recept gehanteerd worden, maar geeft uitsluitend gemiddelden weer. Individueel kunnen m.b.t. de hier vermelde leeftijd-akkommodatiekoppeling verschillen aanwezig zijn.

leeftijd	GEM. AKKOMMODATIE-BREEDTE IN DIOPTR.	
	representatief	langdurig bruikbaar
tot 40j	5	4
40 - 45	4	3
45 - 50	3	2
50 - 55	2	1
55 - 60	1.5	0.5
60 - 65	1.0	0



den, die van dit alles een gevolg zijn.

7. Aanbevolen verlichtingssterkten

Figuur 2 geeft een samenvattende grefiek uit de eerder genoemde ontwerp Aanbevelingen voor Binnenverlichting, opgesteld door de Ned. Stichting voor Verlichtingskunde.

De lijn A representeert de minimaal toelaatbare verlichtingssterkten op de werkplek. De lijnen B en C representeren bepaalde gemiddelde verlichtingssterkten, die worden aanbevolen voor ruimten met een algemene verlichting bestaande uit een regelmatig patroon van verlichtingsarmaturen aan het plafond.

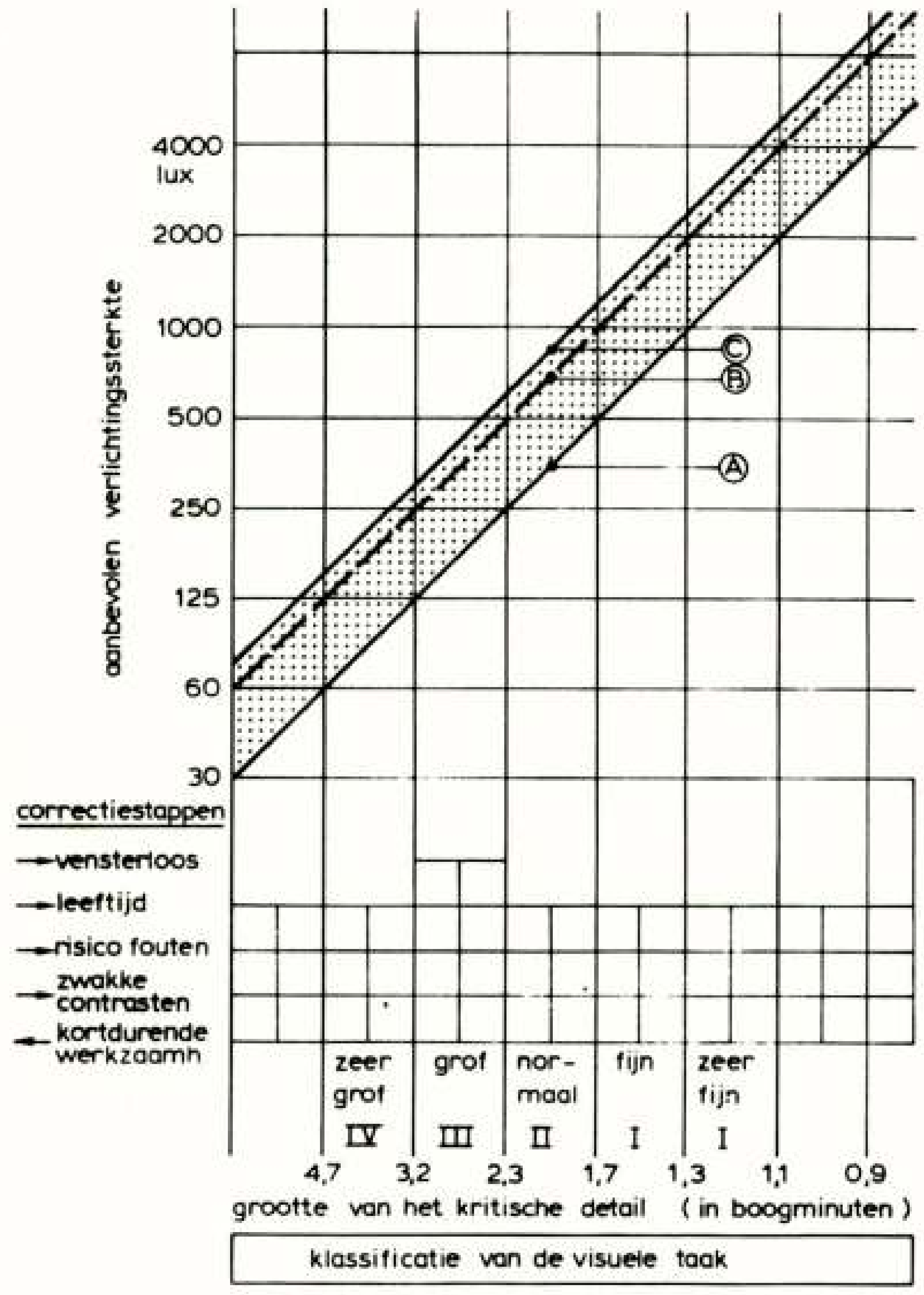


Fig. 2: Aanbevolen waarden voor verlichtingssterkten. (ontwerp Aanbevelingen voor Binnenverlichting, Ned. Stichting voor Verlichtingskunde, 1979)
A: minimaal toelaatbare waarden
B: nominale waarden
C: initiële waarden
B en C gelden voor algemene verlichting met regelmatig ophangpatroon voor de verlichtingsarmaturen.

De gebruiksaanwijzing van de grafiek in Figuur 2 is als volgt:
Men schat met welk kritisch detail men in de oogtaak te maken heeft.
De grootte van dit kritische detail bepaalt het uitgangspunt op de horizontale as.
De aldus verkregen klassifikatie kan dan nog gekorrigeerd moeten worden voor een aantal aspekten:

- *Kortdurende werkzaamheden.* Wanneer de betreffende oogtaak slechts nu en dan gedurende korte tijd moet worden uitgeoefend, mag een minder zware klassifikatie worden aangehouden, met dien verstande dat men langs de horizontale as één vakje naar links mag opschuiven.
- *Zwakke kontrasten.* Wanneer in de oogtaak zwakke kontrasten aanwezig zijn (kontrast, d.w.z. luminantieverhoudingen, kleiner dan 3) dient men de klassifikatie één vakje naar rechts op te schuiven.
- *Risiko van fouten.* Wanneer het maken van fouten bij het uitvoeren van de oogtaak kostbare of gevaarlijke gevolgen heeft, dient de klassifikatie één vakje naar rechts te worden opgeschoven.
- *Leeftijd.* Oudere personen hebben vaak een slechtere gezichtsscherpte, men kan daarvoor kompenseren door voor hen een in verhouding zwaardere klassifikatie te kiezen, die een hogere verlichtingssterkte eist. De verbetering hierdoor zal echter marginaal blijven als de benodigde optische korrektiemaatregelen (brillen e.d.) achterwege blijven.
  De klassifikatie dient voor zulke gevallen één vakje naar rechts te bedragen.
- *Vensterloze ruimten.* Wanneer onverhoopt in vensterloze ruimten moet worden gewerkt, dient men bij de lagere verlichtingssterkten daarvoor te korrigeren d.w.z. de klassifikatie moet in dit gebied één vakje naar rechts opschuiven.

8. Kleur

Inzake het gebruik van kleuren koestert men in het algemeen te optimistische verwachtingen. Gelet dient te worden op beperking van het kleurgebruik tot die aspekten, waarbij het werkelijk enig voordeel oplevert.

Het toepassen van kleuren is in het algemeen *niet* geschikt om de leesbaarheid van bijv. symbolen en tekst te verbeteren. Slechts wanneer het helderheidskontrast in feite te laag is (kontrast, d.w.z. luminantieverhoudingen, kleiner dan 1,3) zou de leesbaarheid iets verbeterd kunnen worden. Zelfs dan moet echter ook nog rekening worden gehouden met een slechtere gezichtsscherpte voor kleuren; het kritische detail moet ongeveer 5 × zo groot zijn als bij voldoende helderheidskontrast het geval zou zijn.

Kleur kan uitstekend dienen om in de informatie kategorieën te onderscheiden, in de geest van: alles wat rood is duidt op gevaar, enz.

Wanneer men zeker moet zijn van een juiste kleurbenoeming van gekleurde signalen kan met sukses gebruik gemaakt worden van de door de C.I.E. (Commission Internationale d'Eclairage) aangegeven kleurgebieden in de door deze kommissie gestandaardiseerde kleurendriehoek (een soort kleurenatlas, waarbij kleuren gekenmerkt worden door twee koördinaten).

In het algemeen moet het gebruik van erg felle kleuren wel worden vermeden, daar anders een te onrustige informatiepresentatie zou ontstaan.

Toepassen van de kennis

Bij het ontwerpen van werkplekken is een groot aantal gegevens betreffende de visuele ergonomie al voorhanden. De kennis is vooral aanwezig bij de licht- en verlichtingsspecialisten.
Buiten deze kringen is men zich van de lichtaspekten niet altijd zó goed bewust, dat instrumenten en werkplekken visueel "gelukkig" ontworpen worden.
Het is dus enerzijds een opdracht voor de licht- en verlichtingsspecialisten om hun kennis op een zo populaire wijze over te dragen dat ontwerpers en gebruikers beter kunnen werken.
Anderzijds zouden ontwerpers en gebruikers van werkplekken zich wat meer bewust moeten zijn van de mogelijkheden en onmogelijkheden betreffende de visuele aspekten.

Voordracht gehouden op 26 september 1979 in het RAI-gebouw te Amsterdam, tijdens een gemeenschappelijke vergadering van het NERG (nr. 281) en de Benelux Sectie IEEE.











NEDERLANDS ELEKTRONICA- EN RADIOGENOOTSCHAP
(285ste werkvergadering)
SECTIE TELECOMMUNICATIETECHNIEK, KIvI
BENELUX SECTIE IEEE

UITNODIGING

voor de lezingendag op **woensdag 19 december 1979** in het **Auditorium** van de **Technische Hogeschool** te **Eindhoven.**
Thema: EXPERIMENTEN MET DE SIRIO- EN OTS-SATELLIET.

PROGRAMMA

9.30 uur:	Ontvangst en koffie.
10.00 uur:	**DR. IR. E. J. MAANDERS** (TH-Eindhoven): HET SIRIO- EN OTS-PROGRAMMA.
10.15 uur:	**IR. J. VAN CAPPELLEN** (PTT - Dr. Neher Lab.): GRONDSTATION-TECHNOLOGIE.
10.50 uur:	Koffiepauze.
11.20 uur:	**ING. K. HOLLEBOOM en ING. J. M. H. WAGEMANS** (TH-Eindhoven): SIGNAALBEWERKING VAN OTS-GEGEVENS.
11.55 uur:	**IR. E. P. W. ATTEMA** (TH-Delft): DE TOEPASSING VAN WEERRADAR VOOR PROPAGATIE-PREDICTIES.
12.30 uur:	Lunch.
13.45 uur:	**PROF. A. VAN DER VORST** (KU Leuven-België): HET OTS-PROGRAMMA IN BELGIE.
14.20 uur:	**IR. F. ZELDERS** (PTT - Dr. Neher Lab.): PROPAGATIE-ONDERZOEK MET DE SIRIO- EN OTS-SATELLIET.
14.55 uur:	Theepauze.
15.25 uur:	**C. HANSEN** (TH-Eindhoven): OTS-ONTVANGST IN EINDHOVEN.
16.00 uur:	Discussie en sluiting.

Toelichting:
De italiaanse SIRIO-satelliet werd in augustus 1977 gelanceerd. Sindsdien zijn in verschillende europese landen propagatie- en communicatie-experimenten gedaan om de toepassings-mogelijkheden van satellietsystemen in de 12 GHz band (satelliet-aarde) en 18 GHz band (aarde-satelliet) te onderzoeken.
De europese OTS-satelliet werd in mei 1978 gelanceerd en is de voorloper van de ECS-communicatiesatellieten, waarvan de eerste tegen het einde van 1981 operationeel zal worden. Sinds de lancering zijn vooral propagatie-experimenten met de OTS-satelliet gedaan in de 12 GHz band (satelliet-aarde) en 14 GHz band (aarde-satelliet).
Tijdens de lezingen zal vooral aandacht besteed worden aan de propagatie-experimenten.

Aanmelding:
Aanmelding dient vóór 14 december 1979 te geschieden door inzending van aangehechte kaart, ingevuld en gefrankeerd met een postzegel van 40 cent.
De kosten van de lunch bedragen *f* 12,50. Reservering van de lunch kan **uitsluitend** plaatsvinden door vermelding op en inzending van de aangehechte kaart **én** het bedrag vóór 12 december 1979 te storten op girorekening 2389759 van J. T. A. Neessen te Woerden onder vermelding van „OTS/SIRIO".

Namens de samenwerkende verenigingen,
IR. J. T. A. NEESSEN, SECR. NERG.

Woerden, november 1979.







ERGONOMIE IN NEDERLAND

Ir. D.P. Rookmaaker

Voorzitter van de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie

ALGEMENE INLEIDING

Als -zonder de pretentie te hebben volledig te zijn- gesproken wordt over de huidige situatie van de ergonomie in Nederland, lijkt het mij goed om toch nog even in herinnering te roepen, waar we het over hebben als we over ergonomie praten.

Definities hebben altijd iets absoluuts, iets voor de eeuwigheid, iets onveranderlijks. Daarom aarzel ik om teveel nadruk te leggen op de waarde van een definitie van ergonomie. U dient dit meer als een omschrijving te zien van een veld, waarin nog allerlei veranderingen plaatsvinden, maar die tevens de hoofdaccenten van het ergonomisch denken onder worden brengt.

De Nederlandse Vereniging voor Ergonomie, waar ik later nog op terug zal komen, beschrijft ergonomie in het kort als volgt:

> Het zodanig ontwerpen van produkten, gereedschappen, werkomgeving en werkmethoden dat een optimale efficiency, veiligheid en comfort wordt bereikt bij bediening en onderhoud van het mens-machine-systeem.

Over dit ontwerpen van mens-machine systemen is door Dr. A. Landeweerd een nadere beschouwing gegeven. Ik wil daaraan nu voorbijgaan. Wel wil ik aanstippen dat binnen het ergonomisch denken vanaf de grondlegging tot op heden een evolutie heeft plaatsgevonden, die nog steeds doorgaat. Bezien we de ergonomische opvattingen van thans in dat licht, dan valt een aantal punten op:

1. Hoewel aanvankelijk de ergonomie sterk medisch bepaald en opgevat werd, tekent zich nu steeds duidelijker een accentverlegging in de richting van een technisch, psychologische benadering af; verhoudingsgewijs steeds minder zwaar lichamelijk belastend werk en steeds meer gedeeltelijk of volledig geautomatiseerde taken.
2. Was aanvankelijk de ergonomie sterk curatief bezig (d.w.z. het verbeteren na gekonstateerde tekortkomingen), thans wordt veelal de nadruk gelegd op het preventieve, vroegtijdig inschakelen van de ergonoom.
3. Beperkte aanvankelijk de ergonomische aandacht zich tot individuele, afzonderlijke werkplekken, thans richt die zich veelal tot totale processen, gehele systemen.
4. Vooral de ergonomie van het produceren kreeg vroeger eigenlijk de volledige aandacht; nu kan men een steeds grotere nadruk konstateren voor de ergonomie van het produkt, de zgn. produktergonomie. (zie b.v. de voordracht van dr. ir. F. van Nes)

En zo zien we thans in Nederland een ergonomie die zich in haar opzet als volgt laat omschrijven:
De ergonomie begint een gekend begrip te worden waarover nog steeds erg veel verwarring en onduidelijkheid bestaat. Die onduidelijkheid wordt overigens mede veroorzaakt door de beoefenaren van de ergonomie zelf: vermoedelijk één van de vaste groeistadia, die een nog jonge wetenschap moet doormaken !

In Nederland zien we die ontwikkelingen duidelijk op drie gebieden, te weten:

1. <u>Binnen het onderwijs/bij opleidingen</u>

   Vanuit de multidisciplinaire opzet van de ergonomie kan men zich hierin bekwamen op akademisch nivo vanuit de studie sociale geneeskunde (de opleiding tot bedrijfsarts), vanuit de studierichting psychologie en vanuit de drie TH's c.q. de Landbouwhogeschool in Wageningen.

   Bij deze opleidingen kan men ergonomie kiezen als keuzevak of als afstudeerrichting. De daartoe benodigde organisatorische struktuur verschilt van instelling tot instelling.

   Ook op post-akademiaal nivo wordt een aantal leergangen voor ergonomie verzorgd in samenwerking met betrokken vakverenigingen (KIVI, NIP, e.d.).

   Op HBO en MBO nivo kan men eveneens de laatste jaren een groeiende belangstelling voor ergonomie konstateren.

2. <u>Binnen de wetenschappelijke research</u>

   Deze vindt op de diverse onderdelen van de ergonomie plaats, met name binnen een aantal gespecialiseerde instituten (Instituut voor Perceptie Onderzoek, Instituut voor Zintuigfysiologie/TNO e.a.) en binnen de betrokken afdelingen van de drie technische Hogescholen en de Landbouwhogeschool en bij een aantal Universiteiten.

   Bij het meeste onderzoek wordt veelal grote nadruk gelegd op de toepasbaarheid in de praktijksituatie.

3. <u>Binnen het bedrijfsleven</u>

   Een aantal grote tot zeer grote bedrijven beschikt

thans over eigen ergonomische sektoren of groepen (o.a. Philips, PTT, IBM, Douwe Egberts, KLM, Hoogovens) die organisatorisch ingedeeld worden, hetzij bij personeelszaken, engineering of als staforgaan. Hierbij gaat het vrijwel steeds over het op verantwoorde wijze toepassen van praktische ergonomie.

Middelgrote en kleine bedrijven praktiseren veelal via hun B.G.D. (medische dienst) op curatieve wijze ergonomie.
Vooral in de industrie zal de op handen zijnde Arbeidsomstandighedenwet naar verwachting de vraag naar ergonomische know how en ondersteuning sterk doen toenemen.

<u>De Nederlandse Vereniging voor Ergonomie</u>

Vrijwel het gehele veld zoals dat in korte trekken in het voorgaande is beschreven met zijn diverse schakeringen, wordt vervat door de Nederlandse Vereniging voor Ergonomie. Deze vereniging is de enige vereniging voor ergonomie en voor ergonomen in het nederlands talige gebied.

Laat ik U in korte opmerkingen enkele aspekten van deze NVvE geven:

- De vereniging bestaat sedert 1962 en telt momenteel ongeveer 450 leden, zowel institutioneel als ook individueel. Dit aantal groeit gestaag, terwijl in de laatste jaren een snellere toename zichtbaar wordt.
- Het ledenbestand is zeer heterogeen samengesteld; niet alleen kan men de diverse disciplines als techniek, fysiologie, psychologie etc. aantreffen; ook de toepassingsvelden onderwijs, research, industrie worden door de NVvE vervat.

Aktiviteiten van de NVvE zijn ondermeer gelegen in de navolgende gebieden:

a. De bijscholing van leden (zoals b.v. avondkursussen over ontwikkelingen binnen het ergonomisch veld);
b. Het verzorgen van konferenties en/of kongressen (b.v. beeldschermergonomie);
c. Het zelf verzorgen van kursussen (b.v. de algemene oriëntatiekursus ergonomie) of het mede verzorgen daarvan (b.v. de PATO-kursus meet- en regeltechniek);
d. Het organiseren van bedrijfsbezoeken;
e. Het verzorgen van publikaties, zowel over ergonomische onderwerpen als ook over ergonomie in het algemeen.

Ik hoop met dit globale, zeer zeker onvolledige overzicht, een beeld te hebben geschetst van een in mijn ogen interessante ontwikkeling.

Voordracht gehouden op 26 september 1979 in het RAI-gebouw te Amsterdam, tijdens een gemeenschappelijke vergadering van het NERG (nr. 281) en de Benelux Sectie IEEE.

Meer vragen over dan antwoorden op

HET ELEKTRONICA-ONDERWIJS IN DE TACHTIGER JAREN

Prof. Ir. B. van Dijl

Secretaris van de Stichting tot bevordering van het Vakonderwijs op het gebied van de Elektronica in Nederland

Dat de "chip" nu reeds een probleem is en dat in de toekomst in nog sterker mate zal worden, is intussen wel duidelijk. De pers heeft er gelukkig vooral het laatste jaar, de nodige aandacht aan besteed. De maatschappelijke gevolgen ervan zullen niet gering zijn. De regering heeft dan ook een vooruitziende blik gehad door als eerste van de ontwikkelde landen, een commissie, de commissie Rathenau, in te stellen, welke de maatschappelijke gevolgen van de toepassing van de nieuwe elektronica bestudeert.

Dat diezelfde "chip" een probleem zal vormen voor het onderwijs in het algemeen en voor het technisch beroepsonderwijs in het bijzonder, ligt dan wel voor de hand. Er is alleen in bredere kring nog weinig over gesproken. Dat dit noodzakelijk is, moge uit het onderstaande duidelijk worden.

Het onderwijs in de elektronica staat voor de opgave het onderwijs in dit vak aan te passen aan een in korte tijd volledig gewijzigde situatie, zowel wat betreft de inhoud van het vak als van de wereld waarin het wordt toegepast. Hoe moet men straks elektronici, en meer algemeen, hoe moet men elektrotechnici opleiden? Maar ook: wat moeten andere technici van de "chip" en van de toepassingsmogelijkheden weten; wat moeten zij er mee kunnen doen? Hoe stellen wij het onderwijs in staat zich blijvend slagvaardig op te stellen en zich aan te passen aan deze enorme snelle veranderingen? En als het inderdaad zo is dat de nieuwe elektronica in nog veel meer facetten van het leven zal doordringen en wezenlijk zal beïnvloeden dan de meer klassieke , hoeveel vakmensen hebben wij dan nodig? Vragen waarop snel een antwoord moet komen, vragen die men slechts zeer ten dele aan de commissie Rathenau kan voorleggen.

Kortheidshalve werden in het voorgaande "elektronici" maar even bij elkaar genomen. Wanneer men echter binnen de groep kijkt van technici die men met "elektronicus" zou kunnen aanspreken, dan blijkt daarbinnen een grote diversiteit van specialisatie en bekwaamheden aanwezig, rustend op een veel breder spectrum van fysische principes en werkwijzen dan in het verleden. Daardoor is de communicatie tussen elektronici onderling ook moeilijker geworden.

Men kan hierbij overigens nog aantekenen dat een relatief klein deel van de elektronici elektronisch-fysisch werkzaam zal zijn in ontwerp en fabricage van meer of minder gecompliceerde componenten; een veel groter deel zal in de toepassingsgebieden werkzaam zijn, al dan niet op basis van specialisatie in andere vakgebieden.

Helaas kan er niet veel van wat tot nu toe als "inzicht" van de kandidaten werd verlangd, overboord worden gezet. Er zijn echter wel een aantal nieuwe gebieden ontsloten die men niet kan betreden indien men zich de begrippen daarvan en het inzicht erin niet heeft eigen gemaakt. Denk hierbij aan de door de microprocessor versnelde digitalisering, om alleen het aspect te noemen dat door de gehele techniek heen grijpt. Hiermede krijgt niet alleen de telecommunicatietechnicus of de electrotechnicus - als men zonder nadere definitie wil begrijpen wat hiermede wordt bedoeld - te maken, maar ook de technicus, werkzaam in een elektrische centrale, in de auto-branche, in mechanische werkplaatsen, enz. Eigenlijk komt het er op neer, dat bijna al deze vakken, met behoud van de functionele grenzen daarvan, een sterk vergrote inhoud hebben gekregen wat betreft de fundamentele zaken die moeten worden gekend. Dit is wellicht ook (mede) een reden dat men met name bij het schriftelijk onderwijs veel meer gespecialiseerde opleidingen heeft gekregen.

Hoe moet het beroepsonderwijs hierop inspelen? Een probleem dat toch door electronici ten minste dient te worden gesignaleerd en bij de oplossing waarvan elektronici zeker een rol zullen spelen.

Dit is dan ook de reden dat het bestuur van de Stichting tot bevordering van het Vakonderwijs en het gebied van de Elektronica in Nederland, de S.V.E.N., heeft getracht een discussie over de geschetste problematiek op gang te brengen. Wat daarbij in het bijzonder de aandacht vroeg was de vraag wat andere technici dan elektronici van de "chip" en de toepassingen daarvan zullen moeten weten en wat zij er mee moeten kunnen doen. Moeten zij het element alleen maar kunnen bedienen, dit is programmeren, of moeten zij het ook tussen de door hun gewenste randapparatuur kunnen aanbrengen met gebruik van funktionele bouwstenen? Hierbij moet overwogen worden dat hiervoor een vaardigheid wordt vereist welke niet zo veel meer te maken heeft met de vaardigheden van de klassieke elektronicus, te weten het ontwerpen van schakelingen. Een antwoord op deze vraag is van groot belang omdat, indien dit ontkennend zou zijn - dus dat alle handelingen met "chips" uitsluitend aan elektronici zouden zijn voorbehouden - dit betekent, dat het aantal benodigde elektronici vermoedelijk zeer

sterk zal stijgen of dat er wellicht een afzonderlijk beroep zal moeten ontstaan.

Voor de discussie, die in de vorm van een brainstorm werd georganiseerd, waren een aantal elektronica-deskundigen uit het bedrijfsleven en het onderwijs uitgenodigd. Het resultaat van deze eerste bijeenkomst was, zoals ook wel mocht worden verwacht, voor wat betreft een uitzicht op een totaal beleid, bescheiden. Desalnietemin vallen er een aantal gezichtspunten en opinies te signaleren waarover volledige overeenstemming bestond. Het is nuttig deze in bredere kring kenbaar te maken.

Tijdens de zitting werd de bijeenkomst, waar, zoals gezegd, bedrijfsleven en onderwijs elkaar ontmoeten, om deze reden uniek genoemd en voorts een onderneming die diende te worden herhaald. Het verzoek aan de aanwezigen om, na thuiskomst, nog een kort commentaar op de zitting te geven, werd dan ook door bijna alle aanwezigen gehonoreerd.

Ook hier kwam naar voren dat de elektronisch-informatietechnische werkwijzen in de huidige en toekomstige ontwikkeling van industriële en maatschappelijke activiteiten een sleutelpositie innemen. Met de beheersing hiervan zijn grote maatschappelijke en economische belangen gemoeid. Men heeft de indruk dat het voor Nederland moeilijk zal worden zich te handhaven tussen het geweld van de betrokken industrieën in de wereld. Daarom wordt, naast vele andere zaken, de kwaliteit van personeel, op alle niveau's, steeds belangrijker.

Qua structuur is het terrein van de elektronica uitermate geschikt voor Nederlandse activiteiten. Nederland heeft een langjarige traditie op het gebied van de elektronica. Bovendien past dit vak zeer goed bij de Nederlandse situatie. De voornaamste pijlers zijn de beschikbaarheid van hoogwaardige kennis en vernuft, terwijl de beschikbaarheid van grondstoffen van relatief geringe betekenis is.

In het bijzonder op vragen betreffende de aantallen technici die straks nodig zijn om de nieuwe elektronische componenten toe te passen, kon uiteraard niet zonder meer worden geantwoord. Indien dit aantal inderdaad groot zal zijn, zoals velen verwachten, moeten dat dan klassieke elektronici zijn of is het beter ook andere technici of zelfs een nieuw type technicus het hanteren van elektronische componenten bij te brengen? Met name over dit laatste punt liepen de meningen duidelijk uiteen. De strategie voor de her- en bijscholing, in het bijzonder van leraren, werd als een groot probleem gezien.

Helaas ontbreekt het instrument de gestelde problemen integraal aan te pakken. De opgave gaat de taakstelling van de ministeriële Adviescommissie voor Leerplan Ontwikkeling Elektronica en Elektrotechniek (ACLO-EE) te boven. Bovendien is de commissie, formeel, sedert mei 1977 onbemand, omdat de Onderwijsvakbonden geen voordrachten wensen te doen zolang de minister van Onderwijs en Wetenschappen niet aan de door hen gestelde eisen voldoet. Overigens dient ook te worden vermeld dat het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen het niet nodig acht te zijner tijd deskundigen uit het bedrijfsleven in het ACLO-EE op te nemen, op de gewenstheid waarvan herhaakdelijk is aangedrongen.

In verband met het voorgaande is het thans noodzakelijk dat men de gestelde problematiek als één geheel aanvat. Met name meent de S.V.E.N. dat het volgende moet worden verricht:

- het verrichten van een onderzoek naar de toekomstige kwalitatieve en kwantitatieve behoefte aan elektronici;
- het onderzoeken welke mate van differentiatie nodig is;
- het onderzoeken van de mate waarin niet-elektronici kennis zullen moeten hebben van het elektronica-vak;
- het doen van onderzoek naar de behoefte aan her- en bijscholing van leraren en leermeesters op dit gebied;
- het voeren van overleg met het bedrijfsleven over de gewenste en noodzakelijke leerinhouden;
- het ontwikkelen van een model voor de her- en bijscholingsstructuur voor het elektronica-vak;
- het treffen van voorbereidingen voor de uitvoering van de her- en bijscholing.

De gesuggereerde onderzoeken zullen dienen te worden uitgevoerd op een wijze die in overeenstemming is met het gewicht van de gestelde problemen. De problemen van de leerplanontwikkeling dienen uiteraard door de S.L.O. te worden behandeld. Voorlopig echter zijn er een aantal zaken die voorrang hebben.

Eindhoven, november 1979.

VAN HET BESTUUR

ELEKTRONICA NA VERLOOP VAN TIJD

Een zieke zeemansweduwe werd wekelijks trouw bezocht door haar pastor. De kooi van de papegaai (die ook jarenlang gevaren had) werd, teneinde het pastorale gesprek rustig te doen verlopen, met een doek afgedekt. Laatst, het was weer eens zo'n regenachtige dag, keerde de herder op z'n schreden weer; hij had zijn paraplu laten staan. Snel werd de doek weer over de kooi gegooid. Het verbaasde dier had nauwelijks gelegenheid om te roepen: "Dat is ook even een korte week geweest....."

TEMPUS FUGIT

De weken, de jaren, de decaden vliegen voorbij. We realiseren ons dat soms ineens. Ook in ons Genootschap dat een feestjaar is ingegaan. In de afgelopen 60 jaar heeft zich in ons vakgebied heel wat afgespeeld. De nobelprijswinnaar Hendrik Antoon Lorentz, die tot de eerste leden van het Genootschap behoorde, heeft baanbrekende arbeid verricht op het gebied van de elektronentheorie. Deze theorie werd de basis van diepgaand onderzoek en verregaande toepassingen. Verregaand in de letterlijke zin van het woord, want ons Genootschap ontstond in een periode waarin de radiowetenschap nog moest worden ontwikkeld. De zend- en ontvangtechniek stond nog in de kinderschoenen, hoewel er reeds toepassingen bestonden in de scheepvaart en de beginnende luchtvaart. De wereld herademde na een afschuwelijke oorlog. Naast een optimistisch vooruitgangsgeloof moet er een gevoel geweest zijn van onbehagen en cultuurpessimisme. Hoe dachten en voelden de technische pioniers van die jaren? We zien ze afgebeeld in donkere pakken, vaak met slobkousen en buitenshuis althans zelden zonder hoed.

ABENDLAND

Op 29 mei 1880 (precies 40 jaar vóór de oprichtingsdag van ons Genootschap) werd in de Harz Oswald Spengler geboren. Spengler deed rond de twintiger jaren van zich spreken door zijn twee dikke delen omvattende boek *"Der Untergang des Abendlandes, Umrisse einer Morphologie der Weltgeschichte"*. In dit geruchtmakende en omstreden geschrift, schetst hij de samenhangen tussen grote wereldbeschavingen. Evenals zijn Nederlandse vakgenoot Johan Huizenga reserveert hij voor woorden als cultuur en civilisatie een nauwkeurig omschreven begripsinhoud. De westerse cultuur, waarover heel wat ter sprake komt, bezit naar Spenglers zingeving faustiaanse trekken; een hunkering naar het oneindige wat niet slechts tot uitdrukking komt in de gothische kathedralen en wereldwijde betrekkingen, maar (en dat maakte het voor de leden van ons beginnende Genootschap zo interessant) ook in de ontwikkeling van de moderne radiotechniek.

Als we bladeren in oude nummers van ons Tijdschrift dan zien we hoe moderne radiotechniek op zichzelf heeft bijgedragen tot de wereldcommunicatie. In deel 2 beschrijft W.F. Einthoven *"De snaargevoeligheid en de storingsvrijheid bij de draadlóze telegrafie"*. Het is treffend om te zien hoe goed de kwaliteit was van de overgebrachte morsetekens via een radioweg met een golflengte van 7,5 km. Er blijkt echter ook reeds vroeg gedacht te zijn aan het gebruik van korte golven, want twee jaar later verschijnt er een artikel van B.D.H. Tellegen *"Overzicht betreffende de opwekking van ultrakorte golven"*.

Elektronica droeg niet slechts bij tot het overbruggen van grote afstanden, ook tot het meten van steeds kortere tijden. Voor Galilei was de menselijke polsslag nog een goede tijdmarkering; Huygens gaf wat dit betreft de voorkeur aan de seconde, terwijl we nu in het tijdperk van de picoseconde zijn aangeland. Zou dit opnieuw een hunkering zijn naar het oneindig korte en snelle? De cultuurfilosofische bezinning, die Spengler zo aanwakkerde, zien we nu voortgezet door sommige sociologen. Eén hunner, Ivan Illich, was in zijn artikel in Le Monde *"Energie, vitesse et justice sociale"* nogal bezorgd over de ontwikkelingen in de westerse technologie. Toch wil niemand afstappen van de alom toegepaste moderne elektronica, die - als het goed is - toch zal moeten meewerken aan de bevrijding van de mens en niet aan diens vervreemding. Het is ongetwijfeld zinvol dat we in dit feestjaar van ons Genootschap ook eens stilstaan bij de maatschappelijke aspekten van het vak. En dan niet bij de soms wat stoffige historie of bij het vaak verwarrende heden, maar - als dat zou kunnen - bij toekomstige trends.

TOMORROWLAND

Het voorspellen van de toekomst is, zeker als het gaat om ontwikkelingen in de elektronica, een erg riskante zaak. Nauwelijks een generatie geleden beweerden knappe koppen (op heel goede gronden) dat overdracht van televisiebeelden over de Alpen niet ondenkbaar maar praktisch vrijwel onuitvoerbaar zou zijn en dat ons land in de toekomst kon volstaan met een tweetal grote computers. Wie opgroeiden met de A415 en de 6V6 konden nooit de OC171 voorzien, om maar niet te spreken over de 6800 en de 8086. Wèl kan men op korte termijn trachten trends in de ontwikkelingen te onderkennen en het ons allen bekende tijdschrift *Electronics* begint elke jaargang met een speciale bijdrage op dit gebied, waarbij vrij gedetailleerd wordt gesproken over de ontwikkelingen in de Verenigde Staten, W-Europa en Japan. W-Europa is trouwens al een zeer gevarieerd gebied. Men vindt er sterk uiteenlopende technologische en maatschappelijke opvattingen. Naast voorstanders van een vrije markteconomie de aanhangers van het biefstuk-socialis-

Nederlandsch Radio Genootschap

SECRETARIAAT: W. BARENTZSTRAAT 8 - UTRECHT

UTRECHT, datum postmerk.

UITNOODIGING tot het bijwonen van de 13de zitting van het Genootschap, welke gehouden zal worden op ZATERDAG 20 OCTOBER 1923, des namiddags 3 ure, in het Physiologisch Laboratorium der Rijks-Universiteit, Zonneveldstraat 18a te Leiden.

AGENDA:

1. Notulen van de vorige zitting;
2. Mededeelingen van het Bestuur;
3. Ballotage Prof. Dr. R. Sissingh;
4. Voordracht met demonstratie van het lid, den Heer W. F. EINTHOVEN, getiteld:
   Beschouwingen over den Snaargalvanometer ten dienste van de radiotelegrafie.

me. (Het blijft de vraag of iemand die zich een tweede stropdas veroorlooft of een auto eigenlijk wel een echte socialist is.) Dit jaar signaleert het blad zaken met betrekking tot de grote invloed van Japan waar het o.a. gaat om kleine beeldschermen. Een onzekere faktor is wat er gebeuren zal op het gebied van de kleuren-t.v. als binnenkort de PAL-patenten verlopen. Interessant is het ook te vernemen dat er in Engeland zo'n 150.000 t.v.-ontvangers op de markt zullen verschijnen geschikt voor viewdata of teletext. In ons eigen land kwam er vorig jaar al een heftige discussie op gang over de vraag wie deze nieuwe omroep-vormen eigenlijk moet gaan voorzien van tekst en uitleg. Bij wie zijn de informatiebronnen in de meest vertrouwde en onafhankelijke handen? Moderne elektronica roept vele maatschappelijke vragen op. Vragen met betrekking tot de privacy bescherming zijn in ons land nog steeds niet juridisch goed aangepakt. Het Amerikaanse blad *Business Week* wijdde onlangs een speciaal nummer aan de zakelijke aspekten van de halfgeleider-industrie. Ons land kent nog geen 'silicon valley' (of spreken wij van een 'Middelhoekse Waard'?), maar gelukkig is er door de verschijning van het rapport van de Commissie Rathenau wèl wat in beweging gebracht. In sommige Europese landen wordt de halfgeleider-industrie met regeringsgelden zwaar gesteund, uiteraard in de hoop dat het chips met gouden eieren zullen worden. Maar niemand kent nog de toekomstige uitwerking van deze noviteiten. Daarom juist willen we hier aandacht aan schenken. Ook op de


Futuroloog Freeman op feestvergadering

feestelijke herdenkingsbijeenkomst dit voorjaar. Het Bestuur heeft de medewerking gevraagd van Prof. C. Freeman, directeur van de *Science Policy Research Unit*, een multidisciplinair samengestelde afdeling van de Universiteit van Sussex. Nog onlangs sprak Prof. Freeman in ons land over: *"Micro-Electronics: Trends, issues and challenges for national policies"*. In het algemeen is een goede voorbereiding van de toekomst gediend met een realistische visie op het heden. Daarom stemt het tot vreugde dat overal NERG-leden bezig zijn om nieuwe leden te winnen en ook dat de eerste PATO-cursus 1980 (gewijd aan Phase Lock Loop) zo'n daverend succes werd. Er is al een herdruk van honderden boekjes in de maak. Een NERG, dat leeft bouwt aan zijn toekomst. Koningin Juliana merkte eens op voor een internationaal gehoor:

"it is a privilege to live this day and tomorrow..."

W.H.

LEDENMUTATIES

Voorgestelde leden

J.J.M van Bommel, Hertogstraat 11, Mook (L)
Ing. H.Y. Boxma, Brekken 22, Zwolle
Ir. H.F. Boymans, Wingerdstraat 40, Den Helder
Ing. A.M. Brussaard, J. van Hasseltstraat 2, Montfoort
Ir. W.J. Eradus, Roodborststraat 43, Leiden
Ir. H.A. van Haaster, Graaf Janstraat 97, Zoetermeer
Ir. B.C.A. van der Ham, Narcishof 26, Schijndel
Ir. H.J.M. Heemskerk, Lulolf Berkemeierstraat 1, Noordwijk
W.C. Heuvelman, Fazantlaan 24, Vlaardingen
Ing. W.Chr. Hildering, Bolksheuvel 51, Waalre
M.B. Hulsbergen, Hallekensstraat 5, Wassenaar
H.J. Kip, Btw, Frans Halsstraat 16, Lichtenvoorde
Ing. F. Klinker, Prof. ter Veenstraat 66, Emmeloord
Ir. J. Kok, Nassaulaan 116, Zoeterwoude
Ir. F.J. Kroon, Biggekruid 12, Huizen
P.F. Maartense, Tweevoren 95, Nuenen
P.W. de Mooij, Witte Rozenstraat 46A, Leiden
Dr. A.J. Nijman, Edelweisslaan 8, Waalre
Ir. W.S. Oei, Zalkerbos 309, Zoetermeer
Ing. T.J. Ouwerkerk, Waterbieskreek 20, Leiderdorp
Ir. G.A. Schurink, Fauna 13, Huizen
Ir. H.J. Spoon, Waltherlaan 15, Bussum
Ir. J. Veldhuis, Deimosweg 25, Eindhoven

Nieuwe leden

Ir. P.M. van den Avoort, Azalealaan 8, Waalre
Ir. R.C. Barendregt, van Hasseltlaan 311, Delft
Ir. P. Bernauer, Forellendaal 255, Den Haag
Ir. J.B. Buchner, Javalaan 23, Hilversum
R.W. Budding, Schubertstraat 14, Bunschoten
Ir. L. van der Hoek, Griegstraat 183, Delft
Ir. W.E. Knip, Postbus 171, Wassenaar
Ir. A. Mawira, Nassaulaan 12, Leidschendam
Ir. L.H.A.M. Melis, Rodenburg 17, Gouda
Ir. J. Mol, Vrijenbansestraat 13, Nootdorp
Ir. J.M.G.A. Ouderling, Fakkelgras 36, Leiden
J. Quist, 't Hert 140, Leidschendam

Nieuwe adressen van leden

Ir. S.M.C. Borgers, Victordal 19, Valkenswaard
Ing. J. Doeven, Hildebrandhove 156, Zoetermeer
Ir. J. van Egmond, Philips Inbraphil, Rua Bela Cintra 1149, CAIXA Postal 30514, Sao Paulo, Brazilië
Ir. J.P. van der Fluit, Groensvoorde 148, Waddinxveen
M. Kunst, van Houtenlaan 13, Huizen
Ir. J. van der Rhee, Kruin 1, Huizen
Ing. P.A.A. Sevat, Grutto 6, Zoeterwoude
Dr.ir. K. Teer, Hoge Duinlaan 3, Aalst Waalre

Overleden

Ir. G. Rosier, Sumatralaan 42, Hilversum
Ir. Th.J. Weijers, Molenwijck 23, Loon op Zand

NERG 1920 1980 NERG 1920 1980 NERG 1920 1980 NERG 1920 1980 NERG 1920 1980 NERG 1920 1980 NERG 1920 1980

NEDERLANDSCH RADIOGENOOTSCHAP

SECRETARIAAT: ELZENTLAAN 11A, EINDHOVEN.

Eindhoven, datum postmerk.

Uitnoodiging tot het bijwonen van de

JAARLIJKSCHE ALGEMEENE VERGADERING

(27ste Zitting)

van het Genootschap, welke gehouden zal worden op

Zaterdag 17 September 1927,

des namiddags te 3 ure in de groote zaal van het

Koninklijk Instituut van Ingenieurs,
Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage.

AGENDA:

1. Notulen van de vorige zitting.
2. Ballotage van den heer Ir P. F. S. Otten te Eindhoven, voorgedragen door de leden: Prof. Dr. Jhr. G. J. Elias, Dr. B. v. d. Pol en Ir. P. J. H. A. Nordlohne, en van den heer Ir. D. J. de Jongh, voorgedragen door de leden Dr. B. v. d. Pol, A. Dubois en Ir. P. J. H. A. Nordlohne.
3. Jaarverslag van den Secretaris en Financieel overzicht van den Penningmeester.
4. Benoeming van een Commissie tot het nazien van de rekening en verantwoording van den Penningmeester.
5. Verkiezing van een nieuwen Voorzitter en Penningmeester. De Voorzitter stelt zich niet herkiesbaar.
6. Mededeelingen van het Bestuur.
7. Voordracht van Dr. B. v. d. Pol over:
   „Enkele physische beschouwingen over ultra korte golven, mede in verband met de uitzendingen van het Philips radiolaboratorium".

HET BESTUUR.

NERG 1920 1980 NERG 1920 1980 NERG 1920 1980 NERG 1920 1980 NERG 1920 1980 NERG 1920 1980 NERG 1920 1980

NERG-AKTIVITEITEN

Gedurende de 1e helft van 1980 is het volgende programma van aktiviteiten gepland:

1. 17-18 januari "Phase lock loops"
   De eerste dag heeft een PATO-karakter. De grondbeginselen van de phase lock loop en frequentie-synthese zullen worden behandeld. De tweede dag is een symposium, waarop vooral de toepassingen aan de orde zullen komen.

2. 19 februari "Digitale audio"
   In de audiotechniek vinden boeiende ontwikkelingen plaats, waarbij de toepassing van digitale technieken steeds weer op de voorgrond treedt.

3. tweede helft maart "Nieuwe methoden voor energieopwekking"
   In Nederland wordt op verschillende plaatsen onderzoek verricht naar de toepassingsmogelijkheden van nieuwe methoden van energieopwekking. Er wordt getracht om een lezingendag samen te stellen, waarop een overzicht wordt gegeven van de aktiviteiten in Nederland.

4. April "Radio en radar in havens en op rivieren"
   Aandacht wordt besteed de radarinstallatie langs de Nieuwe Waterweg, waarbij misschien een boottocht door de Rotterdamse haven wordt gemaakt.

5. 22-23 april "Communicatie systemen en microelektronica".
   De micro-elektronica vindt zijn toepassing in toenemende mate in communicatiesystemen. Deze leergang is bedoeld om de grondbeginselen en de toepassingsmogelijkheden nader toe te lichten.

6. 27 mei "Geschiedenis van de elektronica en de radiowetenschappen"
   Jubileumvergadering ter gelegenheid van het 60-jarig bestaan van het NERG, waarin minister prof. v.Trier, prof. Davidse, prof. Stumpers en Prof. Freeman als sprekers hun visie op de ontwikkelingen in de elektronica-en radiowetenschappen zullen geven.

7. juni "Satellietcommunicatie"
   Aandacht zal worden besteed aan de grondapparatuur voor regionaal net te realiseren in Peru.

Tijdens de eerste helft van 1980 zal een start gemaakt worden met de organisatie van regionale bijeenkomsten. Deze bieden de gelegenheid aan NERG-leden om elkaar in regionaal verband te ontmoeten. De bijeenkomsten zullen in de avonduren (vanaf ca. 20.00 uur) plaats vinden.

J.N.

VARIA

Boekennieuws

Ter recentie ontvangen boeken.

Van Educaboek ontvangen wij:
Elektronica, Basiskennis, door C.Rijsberman;
160 pagina's; 230x153 mm; met vragen en vraagstukken.
prijs: fl. 28,50.

Van element tot schakeling; Fundamentele Elektronica voor het hoger technisch onderwijs; door Drs.Th.Mollinga
230x153 mm; met vragen en vraagstukken,
deel 1 200 pagina's; prijs fl. 36,50
deel 2 244 pagina's; prijs fl. 36,50

Van IEEE ontvingen we de conferentieboeken van de conferenties:
"Case studies in advanced signal processing"; 18-21 sept. 1979 in Peebles Scotland; 250 pag. A4; prijs £ 18.--
"Computer Aided design and manufacture of electronic components,circuits and systems"; 3-6 Juli 1979 University of Sussex; 230 Pag. A4; prijs £ 17.--

De redactie zou gaarne in kontakt komen met leden die een van deze boeken zouden willen recenseren.

Cursusboek Phase Lock Loop

Op 17 en 18 januari 1980 is bij de Afdeling der Elektrotechniek van de Technische Hogeschool Delft een cursus en een symposium over Phase Lock Loop gehouden.
De belangstelling voor deze dagen was zo groot dat de eerste druk van het cursusboek (300 ex.) op 4 januari 1980 al uitgegeven was. Na 20 februari is de tweede druk verkrijgbaar.
Het cursusboek (170 pag.) is te bestellen bij:
ir. C.Beekhuizen
T.H. Delft, Afd. der Elektrotechniek
Postbus 5031
2600 GA Delft
(tel. 015-781736)
Er zijn nog enige exemplaren van het symposiumboek voor belangstellenden beschikbaar.
Beide boeken kosten ieder f 10,-- per exemplaar. Per bestelling wordt f 5,-- voor verzendkoaten in rekening gebracht. De nota wordt met de boeken meegezonden.

Conferentie aankondigingen.

Esscirc 80. Sixth European solid state circuit conference; Grenoble, France; 22-25 september 1980. Call for papers. Abstracts should be submitted before May 2, 1980.
Adres: Esscirc 1980 Secretary, CNET, Locazirst 4, Chemin des Prés, B.P. 42, 38240 Meylan, France.

Microcircuit engineering 80. Sept. 30 - Oktober 1-2, 1980; Amsterdam. Call for papers. Deadline for submission of papers: July 15, 1980.
Adres: Conference Secretariat ME80; attn. C.Beekhuizen; Delft University of Technology; Department of Electrical Engineering; P.O. Box 5031; 2600 GA Delft; The Netherlands.

Tijdschrift van het Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap

Inhoud

deel 45 - nr. 1 - 1980

druk: Het Zuiden Eindhoven